

**PRIMERAS FASES DE LA COLONIZACIÓN POR MAMÍFEROS DE LAS ESCOMBRERAS DE
UNA MINA DE LIGNITO A CIELO ABIERTO EN EL NOROESTE DE ESPAÑA**

por
Pedro Galán

Introducción

Los procesos de recolonización por parte de comunidades de mamíferos de las zonas que han sufrido fuertes impactos por actividades humanas (p. ej., minería a cielo abierto), apenas han sido abordados en el ámbito de la Península Ibérica (Galán, 1995a). Sin embargo se dispone de alguna información sobre estos procesos en otras zonas de Europa (Bejcek, 1988; Halle, 1993) y de otros continentes (Sly, 1976; Hansen & Warnock, 1978; Hingten & Clark, 1984). Estos estudios tienen un doble interés: por una parte la obtención de información sobre la eficacia de las labores de restauración, utilizando los mamíferos como bioindicadores y, por otra, el conocer los procesos y fases de la recolonización por parte de estos animales de zonas donde habrían sido completamente eliminados. En esta nota se pretende aportar unos primeros datos cualitativos sobre los mamíferos que han colonizado espontáneamente las escombreras de una mina de Galicia.

Material y métodos

El estudio se ha desarrollado en la mina de Lignitos de Meirama, situada en el ayuntamiento de Cerceda, a 20 km al sur de la ciudad de A Coruña (43° 12' N, 8° 26' W). Su actividad consiste en la explotación de un yacimiento terciario de lignito pardo con destino a la central térmica de Meirama, donde es quemado para la obtención de energía **eléctrica**. Esta mina genera aproximadamente 12 millones de toneladas de materiales estériles anualmente, y sus escombreras cubren en la actualidad una superficie superior a las 200 hectáreas. Estos materiales están formados fundamentalmente por rocas graníticas esquistasas y por varios tipos de arcillas. Tras el apilado del estéril en las escombreras, se procede al remodelado de su superficie, siendo a continuación sembrado con una mezcla de semillas de herbáceas (6 especies de gramíneas y 4 de leguminosas). Estas labores de revegetación se realizan anualmente, cubriendo la zona de escombreras que se originan por las actividades de cada año.

La zona donde se sitúa la mina pertenece a la serie colino Galaico-Portuguesa acidófila del roble, con una vegetación potencial formada por robledales mixtos (*Rusco aculeati-Querceto roboris*). Biogeográficamente se encuadra dentro de la superprovincia Atlántica de la región Eurosiberiana (Rivas Martínez, 1987).

En el año 1988 se seleccionó una zona de la escombrera de 6,09 ha donde el estéril acababa de ser apilado. Esta zona fue muestreada con anterioridad a que se

realizasen las labores de restauración (año 0) y en los años siguientes a ella hasta 1996, cubriendo un gradiente de antigüedades de hasta 8 años tras la restauración. El muestreo se realizó con periodicidad mensual durante estos años y consistió en la búsqueda de rastros de mamíferos (huellas, excrementos). También se colocaron trampas de caída (pitfall) y de ballesta (10 y 30 respectivamente) dos veces cada año (en primavera y en otoño) durante un período de 15 a 25 días, siendo revisadas diariamente.

Paralelamente, se muestreo como zona de control, con las mismas técnicas y durante los mismos períodos, un área de 4,56 ha periférica a la mina (a 1,2 km de ella), no alterada por la actividad de ésta y que conservaba los hábitats naturales de la zona (un mosaico de comunidades vegetales, con alternancia de cultivos agrícolas, praderas, matorrales y bosques de repoblación, predominando en esta parcela los matorrales oceánicos dominados por retamas y tojos: *Cytisus striati*, *Ulex europaei*-*Cytisetum striati* y praderas de diente de *Lolium* y *Holcus*). También se utilizaron los datos obtenidos durante un período de 20 años (1975-1996) sobre la fauna de mamíferos presente en el valle de Meirama, donde se asienta la mina.

Resultados

Inicialmente, la superficie de la escombrera carece de cualquier tipo de vegetación ("suelo desnudo": SD; Tabla 1). Tras la revegetación efectuada con especies de gramíneas y leguminosas comerciales, se instaura con rapidez (primer año) una cubierta de vegetación herbácea ("pradera de siembra": PS). En los años siguientes, esta primera vegetación se diversifica por la colonización espontánea de diversas especies herbáceas nativas de la zona ("pradera diversificada": PD). A partir del 4º año comienza la colonización de matorrales (*Adenocarpus*, *Cytisus*, *Ulex*), que se distribuyen intercalados con el herbazal ("pradera con matorral": PM). La sucesión natural de la vegetación conduce a que a partir del 7º año, este matorral también se diversifique, apareciendo nuevas especies arbustivas (*Rubus*, *Erica*, *Calluna*), incrementándose el grado de cobertura y la altura de la vegetación leñosa ("matorral arbustivo": MA).

En la Tabla 1 se resumen los resultados obtenidos en la parcela de control y en la de la escombrera. Como se puede observar, muchas especies presentes en la zona (valle de Meirama) no aparecieron en la parcela de control, principalmente insectívoros y carnívoros, posiblemente por la inexistencia de hábitats favorables para ellos en esta parcela. El número total de especies encontradas en la parcela de la escombrera fue menor (82,4%) que el de la parcela de control.

El número de especies de mamíferos en la escombrera se incrementa progresivamente en los años siguientes a la revegetación, paralelamente al desarrollo de ésta. Este incremento en número de especies con respecto a la antigüedad en años es muy significativo ($r^2 = 0,936$; $F_{1 \text{ y } 8} = 101,5$; $P < 0.0001$).

Tabla 1. Especies de mamíferos presentes en el valle de Meirama (La Coruña) y en dos parcelas, situada una de ellas en la periferia de la mina de lignito de Meirama, en una zona afectada por ésta (parcela de control) y otra en la escombrera de esta mina (parcela de la escombrera). En esta última se indica con un asterisco los años en que se observó cada especie tras la restauración (remodelación y revegetación) de la zona. El significado de las siglas que indican en hábitat dominante en cada uno de los años en la parcela de la escombrera se indica en el texto.

Años tras la revegetación			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Hábitat dominante			SD	PS	PD	PD	PM	PM	PM	MA	MA	
Especies presentes en la zona (excepto quirópteros)	Presencia en la parcela de control	Presencia en la parcela de la escombrera										
<i>Erinaceus europaeus</i>	SI	SI				*	*	*	*	*	*	
<i>Talpa occidentalis</i>	SI	SI						*	*	*	*	
<i>Crocidura russula</i>	SI	SI		*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Crocidura suaveolens</i>	NO	NO										
<i>Sorex granarius</i>	SI	SI								*		
<i>Sorex minutus</i>	NO	NO										
<i>Neomys anomalus</i>	NO	NO										
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	SI	SI		*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Lepus granatensis</i>	NO	SI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Sciurus vulgaris</i>	SI	NO										
<i>Eliomys quercinus</i>	SI	NO										
<i>Arvicola sapidus</i>	SI	SI								*	*	
<i>Microtus agrestis</i>	SI	SI				*	*	*	*	*	*	
<i>Microtus lusitanicus</i>	SI	SI			*	*	*	*	*	*	*	
<i>Rattus rattus</i>	SI	NO										
<i>Rattus norvegicus</i>	SI	SI		*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Mus musculus</i>	NO	NO										
<i>Apodemus sylvaticus</i>	SI	SI			*	*	*	*	*	*	*	
<i>Vulpes vulpes</i>	SI	SI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Mustela nivalis</i>	SI	SI					*		*	*	*	
<i>Mustela erminea</i>	NO	NO										
<i>Mustela vison</i>	SI	SI								*	*	
<i>Mustela putorius</i>	NO	NO										
<i>Meles meles</i>	NO	NO										
<i>Genetta genetta</i>	SI	NO										
Total de especies	25	17	14	2	5	7	8	10	10	11	14	13

Discusión

La colonización de la escombrera de la mina de Meirama por parte de los mamíferos (especialmente micromamíferos) parece depender del desarrollo de comunidades

vegetales autóctonas, al igual que se ha descrito en otros grupos animales (Brenner et al., 1983; Majer, 1989; Galán, 1997a).

Previamente al desarrollo de cualquier cubierta vegetal en esta zona, han sido detectadas especies de talla media, con gran capacidad de desplazamiento, como liebres y zorros, que la utilizan como zona de paso. Sin embargo, las primeras especies colonizadoras aparecen poco tiempo después de la revegetación inicial, tratándose de especies oportunistas (*Rattus norvegicus*) o fitófagas (*Oryctolagus cuniculus*, *Lepus granatensis*) que aprovechan el desarrollo de las herbáceas utilizadas en las siembras (muchas de ellas forrajeras). La musaraña común (*Crocidura russula*), parece verse atraída por la abundante entomofauna que ocupa los terrenos en estas fases iniciales de recuperación.

A partir del segundo año, cuando las comunidades de herbáceas tienden a diversificarse, al tiempo que se incrementan los procesos de edafogénesis, la escombrera comienzan a ser ocupada por una comunidad de micromamíferos (y algunas especies de mediana talla) relativamente diversificada. Es de destacar la aparición masiva que se produce a partir de este momento de *Microtus lusitanicus*, cuyas colonias ocupan amplias zonas de las escombreras y también *Apodemus sylvaticus*. La capacidad de colonización de escombreras restauradas por parte de esta última especie ya ha sido descrita en otras minas (Halle, 1993).

Al contrario de lo que sucede con las comunidades de reptiles, anfibios y aves, en los mamíferos no se observa un súbito incremento del número de especies y de la densidad coincidiendo con el desarrollo del matorral (ver Galán, 1995a, 1995b, 1997a). Los micromamíferos (sobre todo *Microtus lusitanicus* y *Apodemus sylvaticus*) aparecieron en densidades elevadas en las formaciones de herbazal y de herbazal alternando con matorral abierto (de 2-5 años), siendo su abundancia menor en los medios de matorral denso, más antiguos (de 6-8 años), aunque estuvieron presentes las mismas especies. Tellería et al. (1992) también detectan una distribución similar al comparar aves y micromamíferos en campos de cereal con setos del centro de España. La capacidad de locomoción de las aves les capacita para explotar los recursos de los medios arbustivos, mientras que los micromamíferos se ven limitados a ocupar los eriales, al menos durante el invierno (ver Galán, 1995b).

Con la antigüedad máxima alcanzada en la parcela de la escombrera (7-8 años), la composición por especies de mamíferos fue relativamente similar a la de la parcela de control, situada en una zona no alterada por la mina. Las especies que no han aparecido en la escombrera son principalmente aquellas ligadas a formaciones arbóreas (*Eliomys quercinus*, *Sciurus vulgaris*), medio que aún no se han desarrollado en la zona de estudio. Sin embargo en otra de las zonas de esta misma escombrera, con mayor antigüedad (11 años) y estrato arbóreo ya desarrollado, si se ha podido constatar la colonización al menos de la ardilla.

Las especies ligadas a los medios acuáticos (*Arvicola sapidus*, *Mustela vison*) se detectaron en los canales de drenaje de las aguas superficiales, en cuyos márgenes se había desarrollado una abundante vegetación ribereña (ver Galán, 1995a, 1997b).

Si los trabajos de rehabilitación de zonas afectadas por actividades extractivas (o incluso de otras áreas que han sufrido impactos similares, como los desmontes y taludes de los grandes viales de comunicación) se orientan hacia la recuperación de los hábitats naturales y a que estos sean ocupados de nuevo por las comunidades animales que habían sido eliminadas, será decisivo el que se favorezca el proceso de la sucesión natural de la vegetación. Sólo ésta garantizará el desarrollo de los procesos de edafogénesis que permitan la instauración de una vegetación diversificada (Bradshaw, 1983; Brenner et al., 1983; Guitián Ojea, 1995) y, en último término, el que la diversidad animal retome a los valores que tenía antes del impacto.

Referencias

- Bejcek, V. (1988). Communities of small terrestrial mammals on the spoil banks in the Most Basin. Vysoka Skola Zemedelska. Praha. 144 pp.
- Bradshaw, A. D. (1983). The reconstruction of ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 20: 1-17.
- Brenner, F. J., Werner, M. & Pike, J. (1983). Ecosystem development and natural succession in surface coal mine reclamation. *Minerals and the Environment.*, 6: 10-22.
- Galan, P. (1995a). Fauna de los terrenos recuperados: colonización y evolución de las comunidades de vertebrados. En: Guitián Ojea, F. (Ed.). *Recuperación de las escombreras de la mina de Lignitos de Meirama (A Coruña)*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, pp. 245-283.
- Galan, P. (1995b). Avifauna colonizadora de las escombreras restauradas en una mina a cielo abierto en La Coruña (Noroeste de España). *III Congreso Galego de Ornitología*. Oleiros, 7-10 de decembro de 1995.
- Galan, P. (1997a). Colonization of spoil benches of an opencast lignite mine in Northwest Spain by amphibians and reptiles. *Biological Conservation*, 79: 187- 195.
- Galan, P. (1997b). Presencia de poblaciones asilvestradas de Visón americano (*Mustela vison* Schreber, 1777) en La Coruña (NO de España). *Galemys*, 9: 35-37.
- Guitián Ojea, F. (Editor) (1995). *Recuperación de las escombreras de la mina de Lignitos de Meirama (A Coruña)*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. 286 pp.
- Halle, S. (1993): Wood mice (*Apodemus sylvaticus* L.) as pioneers of recolonization in a reclaimed area. *Oecologia*, 94: 120-127.
- Hansen, L. P. & Warnock, J. E. (1978). Response of two species of *Peromyscus* to vegetational succession on land strip-mined for coal. *Am. Midl. Nat.*, 100: 416- 423.
- Hingten, T. M. & Clark, W. R. (1984). Small mammal recolonization of reclaimed coal surface-mined land in Wyoming. *Journal of Wildlife Management*, 48: 1255- 1261.
- Majer, J. D. (1989). Long-term colonization of fauna in reclaimed land. En: Majer, J. D. (Ed.). *Animals in primary succession-The role of fauna in reclaimed lands*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 143-174.

- Rivas Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. 1: 400000. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Madrid. 268 pp.
- Sly, G. R. (1976). Small mammal sucession on strip-mined land in Vigo Country, Indiana. *Am. Midl. Nat.*, 95: 257-267.
- Telleria, J. L., Alcantara, M. & Santos, T. (1992). Estudio comparado de las comunidades de aves y micromamíferos en campos de cereales del centro de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 19: 5-2A.

Pedro Galán

Departamento de Biología Animal, Biología Vexetal e Ecoloxía.

Facultade de Ciencias. Universidade da Coruña.

15071-A Coruña